

## Process for operating a plant for heating and subsequent cooling of a product, in particular milk

Patent Number: DE3303963

Publication date: 1984-08-09

Inventor(s): BUCHWALD BERNHARD DIPLOM ING (DE)

Applicant(s):: GEA AHLBORN GMBH & CO KG (DE)

Requested Patent:  DE3303963

Application DE19833303963 19830205

Priority Number(s): DE19833303963 19830205

IPC Classification: A23C3/033

EC Classification: A23C3/033

Equivalents:

---

### Abstract

---

The invention relates to a process according to the generic part of the sole patent claim. To prevent the permitted bacterial count being exceeded, that is in the cooling apparatus provided directly prior to the outlet of the milk, according to the invention it is proposed that the heater impinged by the heating agent of the highest temperature is impinged by the cooling agent of the highest temperature, while the cooler impinged by the coolant of the lowest temperature is impinged by the heating agent of the lowest temperature.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3303963 A1

⑯ Int. Cl. 3:  
A23C 3/033

⑯ Anmelder: GEA Ahlborn GmbH & Co KG, 3203 Sarstedt, DE  
⑯ Erfinder: Buchwald, Bernhard, Dipl.-Ing., 3200 Hildesheim, DE

Behördeneigentum

⑯ Verfahren zum Betrieb einer Anlage zum Erhitzen und anschliessendem Abkühlen eines Produktes, insbesondere Milch

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des einzigen Patentanspruches.  
Zur Verhinderung des Überschreitens der zulässigen Bakterienanzahl namentlich in der unmittelbar vor dem Austritt der Milch angeordneten Kühlvorrichtung wird ernungsgemäß vorgeschlagen, daß der mit dem Heizmittel höchster Temperatur beaufschlagte Erhitzer mit dem Kühlmittel höchster Temperatur beaufschlagt wird, während der mit dem Kühlmittel tiefster Temperatur beaufschlagte Kühler mit dem Heizmittel tiefster Temperatur beaufschlagt wird.

DE 3303963 A1

DE 3303963 A1

P A T E N T A N S P R U C H

Verfahren zum Betrieb einer Anlage zum Erhitzen und anschließendem Abkühlen eines in einer Leitung strömenden Produktes, insbesondere Milch, mit Erhitzern, durch welche die Milch als wärmeaufnehmendes Mittel im Gegenstrom zu einem Heizmittel hindurchströmt und mit Kühlvorrichtungen, welche die Milch nach Erreichen einer bestimmten Höchsttemperatur im Gegenstrom zu einem Kühlmittel durchsetzt, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten einer bestimmten, zulässigen Bakterienzahl in der Milch der mit dem Heizmittel höchster Temperatur beaufschlagte Erhitzer mit dem Kühlmittel höchster Temperatur beaufschlagt wird, während der mit dem Kühlmittel tiefster Temperatur beaufschlagte Kühler mit dem Heizmittel tiefster Temperatur beaufschlagt wird.

mein Zeichen: 0868 Pt

2

GEA AHLBORN GmbH & Co. KG  
Voss-Straße 11/13  
3203 Sarstedt

Verfahren zum Betrieb einer Anlage zum Erhitzen und anschließendem Abkühlen eines Produktes, insbesondere Milch

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb einer Anlage zum Erhitzen und anschließendem Abkühlen eines Produktes, insbesondere Milch. Nach einer bekannten Methode wird das Produkt, z. B. Milch, im Gegenstrom zu einem Heizmittel als wärmeaufnehmendes Mittel durch eine bestimmte Anzahl von Erhitzern hindurchgeführt. Nach Erreichen einer bestimmten Höchsttemperatur wird die Milch im Gegenstrom zu einem Kühlmittel in Kühlvorrichtungen eingeleitet, wo sie auf die erforderliche Temperatur abgekühlt wird. Im Verlaufe dieses Prozesses muß die Milch auch einen Temperaturbereich zwischen 30 - 40° C durchströmen, der namentlich in der unmittelbar vor dem Austritt der Milch liegenden Kühlvorrichtung liegt. Damit tritt aber dort die Gefahr ein, daß die zulässige Anzahl der Bakterien überschritten wird, wodurch die Qualität und Haltbarkeit der Milch entscheidend beeinträchtigt werden. In der Strömungsgrenzschicht im unmittelbaren Bereich der Wandnähe in dieser Kühlvorrichtung ist die Strömungsge-

schwindigkeit gleich Null, so daß ein Stoffaustausch infolge Diffusion nicht stattfindet. In dieser Grenzschicht verweilen demnach auch Bakterien, die bei optimalen Wachstumstemperaturen im Laufe von Stunden zu wachsen beginnen. Die sich anreichernde Bakterienflora in diesem Bereich stößt als Folge von Diffusion Bakterien in den Milchstrom ab und reinfiziert diesen wieder. Damit werden das Pasteurisierergebnis teilweise wieder rückgängig gemacht und die Haltbarkeit der Milch wieder herabgesetzt. Eine Vermehrung von pathogenen Keimen findet nicht statt, da letztere bei den gewählten Erhitzungstemperaturen abgetötet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der fraglichen Art aufzuzeigen, mit dessen Hilfe ein Überschreiten der zulässigen Bakterienanzahl namentlich in der unmittelbar vor dem Austritt der Milch angeordneten Kühlvorrichtung mit Sicherheit verhindert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß beim Überschreiten einer bestimmten, zulässigen Bakterienzahl in der Milch der mit dem Heizmittel höchster Temperatur beaufschlagte Erhitzer mit dem Kühlmittel höchster Temperatur beaufschlagt wird, während der mit dem Kühlmittel tiefster Temperatur beaufschlagte Kühler mit dem Heizmittel tiefster Temperatur beaufschlagt wird.

Durch den erfindungsgemäßen Vorschlag wird das Temperaturniveau an der kritischen Stelle, also namentlich in der unmittelbar vor dem Milchaustritt liegenden Kühlvorrichtung über den kritischen Bereich von  $30 - 40^{\circ}$  C angehoben, so daß eine Vermehrung der Bakterien über die zulässige Anzahl hinaus mit Sicherheit verhindert wird.

Die erfindungsgemäße Methode ist nachstehend anhand der Zeichnung noch etwas näher veranschaulicht. In dieser zeigen in rein schematischer Weise:

fig. 1 eine Ansicht einer Anlage zum Erhitzen und anschließendem Abkühlen eines Produktes, bei welcher die herkömmliche Verfahrensweise angewandt wird,

Fig. 2 eine Ansicht einer Anlage zum Erhitzen und anschließendem Abkühlen eines Produktes, bei welcher die erfindungsgemäße Verfahrensweise zur Anwendung gelangt.

Zunächst soll anhand der Fig. 1 der Zeichnung das Verfahren zum Betrieb einer Anlage zum Erhitzen und anschließendem Abkühlen eines in einer Leitung strömenden Produktes, z. B. Milch, beschrieben werden, und zwar in einem Zustand, in welchem der zulässige Bakterienpegel in der Milch noch nicht überschritten ist.

Mit 1 - 3 sind Erhitzer bezeichnet, während mit 4 - 6 Kühlvorrichtungen angedeutet sind. Wie im folgenden noch näher ausgeführt wird, durchströmt die Milch als wärmeaufnehmendes Mittel im Gegenstrom die einzelnen Erhitzer 1 - 3, um nach Erreichen einer bestimmten Höchsttemperatur in den Kühlvorrichtungen 4 - 6 auf die zur Verarbeitung oder weiteren Verwendung erforderliche Temperatur abgekühlt zu werden. Dabei durchströmt die Milch die Kühlvorrichtungen 4 - 6 im Gegenstrom zu einem Kühlmittel.

Die Milch tritt in die Milchleitung an der mit "Produkt-Eintritt" gekennzeichneten Stelle ein und durchsetzt zunächst die Leitungsabschnitte 7 - 12, um anschließend daran über die nachfolgenden Leitungsabschnitte 13 - 17 den Erhitzern 3, 2 und 1 zugeführt zu werden, wie dies die Fig. 1 der Zeichnung im einzelnen zeigt. In diesen Erhitzern 3, 2, 1 wird die Milch auf die maximale Temperatur von etwa 85° C erwärmt.

- 5 -

Die Milch strömt dann über die Leitungsabschnitte 18 - 30 durch die Kühlvorrichtungen 4 - 6 hindurch, um an der mit "Produkt-Austritt" gekennzeichneten Stelle bei einer Temperatur von etwa 8° C die Rohrleitung zu verlassen.

Mit den Bezugsziffern 31 - 36 sind Zweigventile gekennzeichnet, welche durch entsprechendes Umschalten in zwei Richtungen derart schaltbar sind, daß die Milch wahlweise einen von zwei Strömungswegen nehmen kann. So kann beispielsweise die Milch durch entsprechendes Einstellen des Zweiwegeventiles 31 entweder vom Leitungsabschnitt 7 in den Leitungsabschnitt 8 oder aber in den Leitungsabschnitt 16 strömen. Da derartige Zweiwegeventile an sich bekannt sind, kann auf weitere Einzelheiten verzichtet werden.

Die Erhitzer 1 - 3 werden von einem Heizmittel, z. B. Warmwasser, beaufschlagt, welches in dem Wärmeaustauscher 37 erwärmt wird, der beispielsweise über eine Dampfleitung 38 beaufschlagt wird. Das Heizmittel strömt dabei vom Wärmeaustauscher 37 ausgehend über den Leitungsabschnitt 39, das Zweiwegeventil 40, den Leitungsabschnitt 41, das Zweiwegeventil 42, den Leitungsabschnitt 43, das Zweiwegeventil 44, die Leitungsabschnitte 45 - 47, das Zweiwegeventil 48 und die Leitungsabschnitte 49, 49a, in welchen das Heizmittel seine tiefste Temperatur erreicht hat. Das auf diese Weise abgekühlte Heizmittel wird über die Pumpe 50 einem als Kühler arbeitenden Wärmeaustauscher 51 zugeführt, der über die Kühlleitung 52 beaufschlagt wird. In dem als Kühler arbeitenden Wärmeaustauscher 51 wird das Heizmittel auf etwa 8° C abgekühlt und gelangt über den Leitungsabschnitt 53, das Zweiwegeventil 54 sowie den Leitungsabschnitt 55 in die Kühlvorrichtung 6, die das abgekühlte Heizmittel im Gegenstrom zu dem milchführenden Leitungsabschnitt 28 durchströmt.

- 6 -

- 6 -

Das in der Kühlvorrichtung 6 erwärmte Heizmittel strömt dann über die Leitungsabschnitte 56, 56a und 57 in die Kühlvorrichtung 5 und von da aus über die Leitungsabschnitte 58 und 59 in die Kühlvorrichtung 4. Das auf diese Weise erwärmte Heizmittel wird dann über das Zweiwegeventil 60 und den Leitungsabschnitt 61 der Pumpe 62 zugeführt, die das Heizmittel in den Wärmetauscher 37 drückt.

Es soll einmal angenommen werden, daß in der Kühlvorrichtung 6 die kritische Temperatur der Milch von etwa 30 - 40° C unterschritten wird mit der Folge der Vermehrung der im Milchstrom vorhandenen Bakterien über den höchst zulässigen Wert hinaus.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, tritt die Milch an der mit "Produkt-Eintritt" angedeuteten Stelle in die Leitung 7 ein und durchströmt die Leitungsabschnitte 7 - 11, wie dies auch bei der Darstellung nach Fig. 1 der Zeichnung der Fall ist. Die Zweiwegeventile 31 - 34 sind entsprechend geschaltet. Die Zweiwegeventile 35 und 36 werden dann so eingestellt, daß in Abkehr von der Schaltung nach Fig. 1 die Milch über den Leitungsabschnitt 28 die Kühlvorrichtung 6 durchströmt und von da aus über den Leitungsabschnitt 12 den Erhitzern 1 - 3 und anschließend daran den Kühlvorrichtungen 4 und 5 in der gleichen Weise wie bei Fig. 1 zugeführt wird. Dann wird in Abweichung von der Schaltung nach Fig. 1 der Zeichnung das Zweiwegeventil 34 so geschaltet, daß die Milch die Kühlvorrichtung 5 über den Leitungsabschnitt 25 verläßt und über die Leitungsabschnitte 63, 64 sowie das Zweiwegeventil 65 dem Leitungsabschnitt 30 zugeführt wird, über welchen die abgekühlte Milch ihrer weiteren Verwendung zugeführt wird.

- 7 -

In Abweichung vom Schaltschema nach Fig. 1 wird das Zweiwegeventil 40 so eingestellt, daß das Heizmittel an dem Erhitzer 1 vorbeigeführt und dem Erhitzer 2 über das Zweiwegeventil 44 dem Erhitzer 3 zugeführt wird. Das Zweiwegeventil 48 ist dabei so geschaltet, daß es das abgekühlte Heizmittel über den Leitungsabschnitt 65 und das Zweiwegeventil 54 sowie den Leitungsabschnitt 55 der Kühlvorrichtung 6 zuführt mit der Folge, daß dort das Temperaturniveau über den kritischen Wert von  $30 - 40^{\circ}$  C angehoben wird. Das Überschreiten der kritischen Bakterienzahl wird auf diese Weise verhindert.

Das Heizmittel wird dann über die Leitungsabschnitte 66 und 49a sowie die Pumpe 50 dem als Kühler arbeitenden Wärmeaustauscher 51 zugeführt.

Nachdem die Kühlvorrichtung 6 mit dem Heizmittel beaufschlagt wird, wird sinngemäß die Heizvorrichtung 1 mit dem erwärmten Kühlmittel beaufschlagt. Dabei wird das Zweiwegeventil 60 so geschaltet, daß es über die Leitungsabschnitte 67 und 41 dem Erhitzer 1 zugeführt wird. Durch Schaltung der Zweiwegeventile 42 und 68 wird das Kühlmittel über den Leitungsabschnitt 61a sowie die Pumpe 62 dem als Erhitzer arbeitenden Wärmeaustauscher 37 zugeführt.

Tritt der kritische Zustand nicht erst in der Kühlvorrichtung 6, sondern bereits in der Kühlvorrichtung 5 ein, dann liegt es auf der Hand, durch entsprechende Anordnung weiterer Rohrleitungen bzw. Zweiwegeventile die Kühlvorrichtungen 5 und 6 mit dem in dem Erhitzer 3 abgekühlten Heizmittel zu beaufschlagen, während die beiden Erhitzer 1 und 2 mit dem in der Kühlvorrichtung 4 abgekühlten Kühlmittel beaufschlagt werden. Auch in diesem Falle gilt die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches niedergelegte Formel.

**Nummer:** 33 03 963  
**Int. Cl.3:** A 23 C 3/033  
**Anmeldetag:** 5. Februar 1983  
**Offenlegungstag:** 9. August 1984

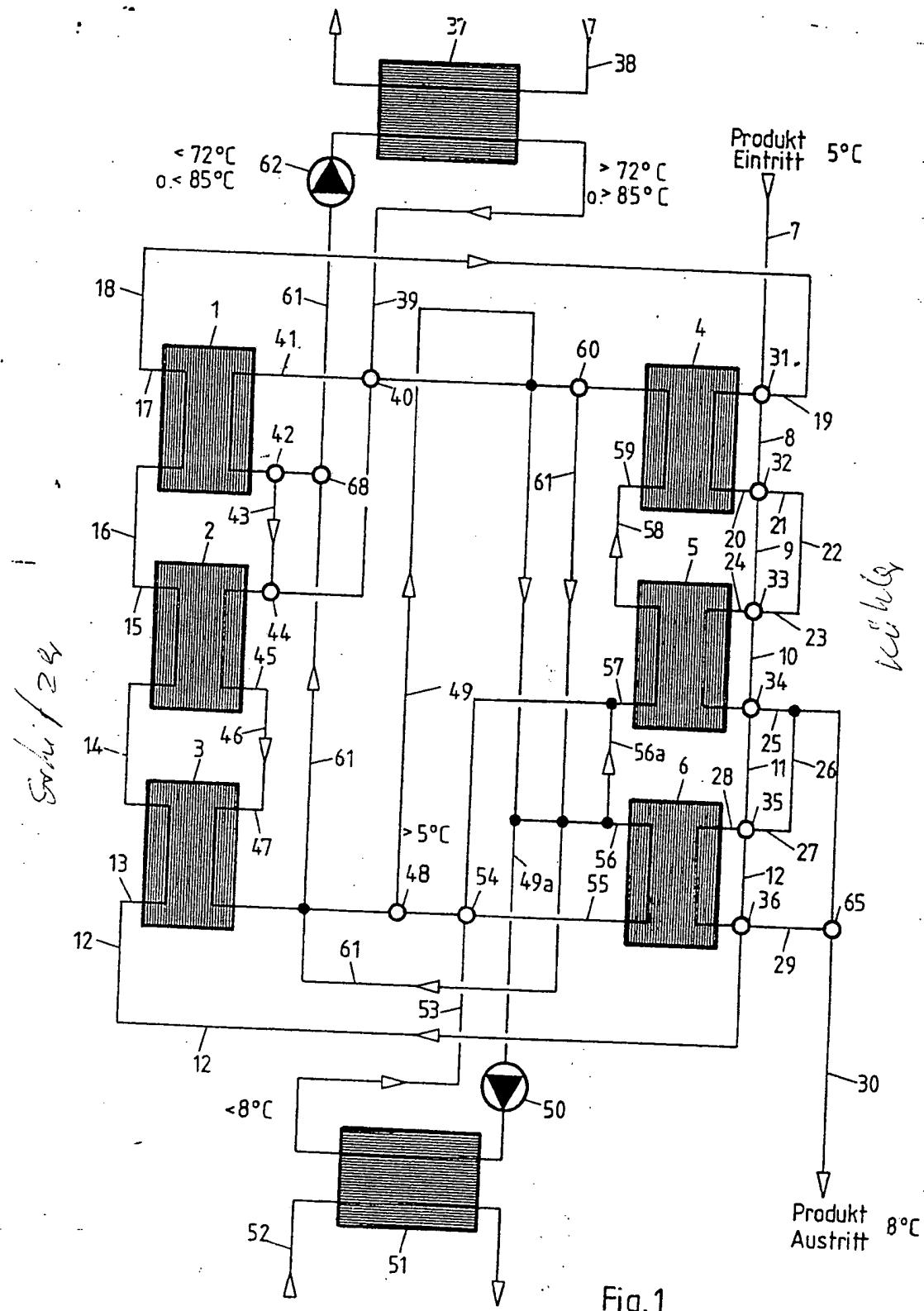


Fig. 1

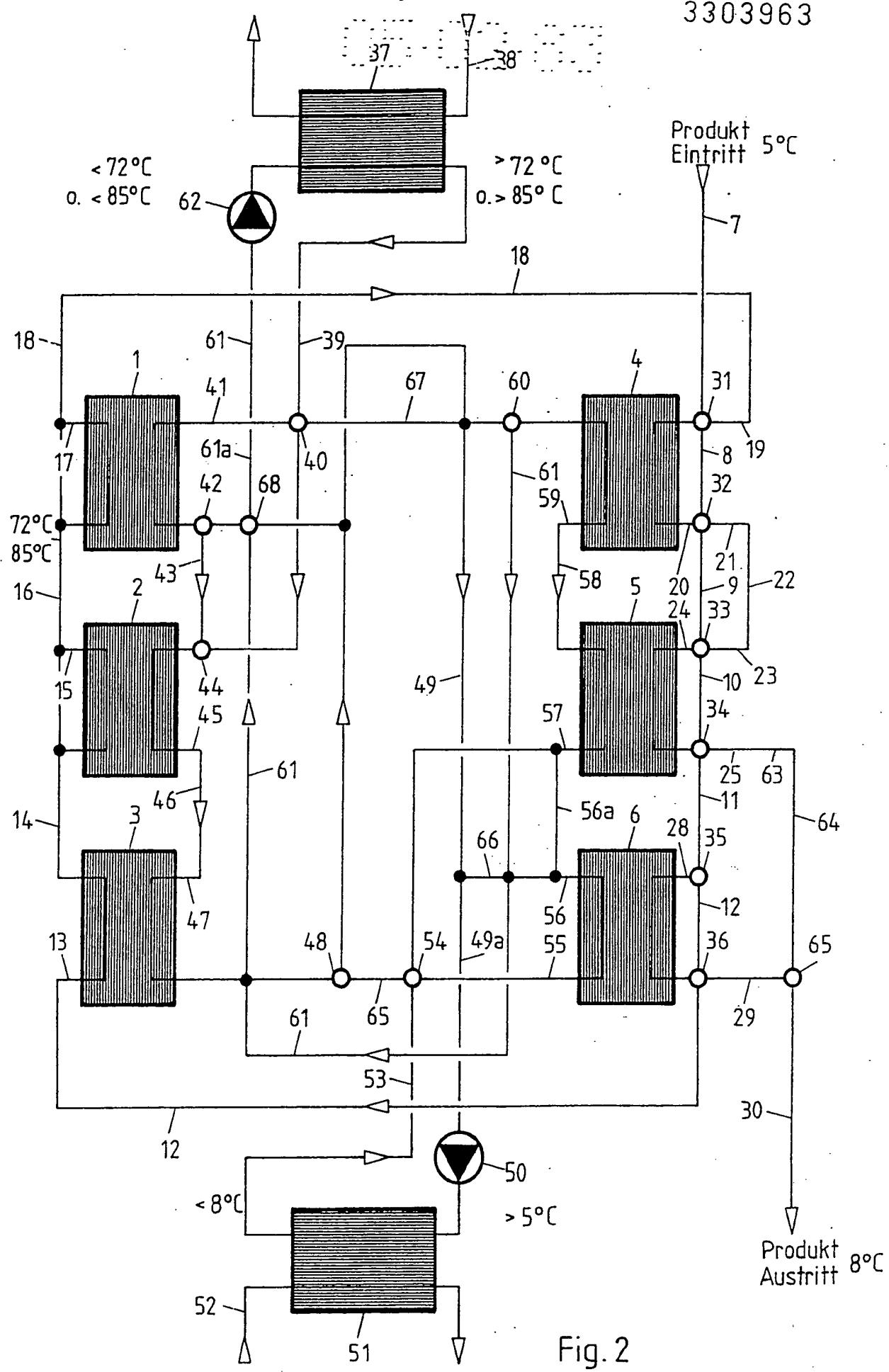


Fig. 2